

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
Государственный институт экономики, финансов, права и технологий



Утверждаю

Проректор по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации

Е.В. Карпичев

«31» января 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**профессионального модуля**  
**ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ БЕСПИЛОТНОГО ВОЗДУШНОГО**  
**СУДНА, СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ, А ТАКЖЕ**  
**СИСТЕМ КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ГРУЗОВ**

для специальности среднего профессионального образования

**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

Обязательный профессиональный блок

Профессиональный цикл

Гатчина  
2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>12</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 19</b>	
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>20</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов

### 1.1. Область применения примерной рабочей программы

Примерная рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности *Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, системы передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов* и, соответствующие ему общие профессиональные компетенции:

#### 1.2.1. Перечень общих компетенций

	Формулировка компетенции	Код	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам		<b>Умения:</b>
		Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
		Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части
		Уо 01.03	определять этапы решения задачи
		Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		Уо 01.05	составлять план действия
		Уо 01.06	определять необходимые ресурсы
		Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		Уо 01.08	реализовывать составленный план
		Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
			<b>Знания:</b>
		Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте

		Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах
		Зо 01.05	структуру плана для решения задач
		Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности		<b>Умения:</b>
		Уо 02.01	определять задачи для поиска информации
		Уо 02.02	определять необходимые источники информации
		Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
		Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации
		Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска
		Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение
		Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
			<b>Знания:</b>
		Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		Зо 02.02	приемы структурирования информации
		Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
		Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде		<b>Умения:</b>
		Уо 04.01	организовывать работу коллектива и команды
		Уо 04.02	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
			<b>Знания:</b>
		Зо 04.01	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской		<b>Умения:</b>
		Уо 05.01	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
			<b>Знания:</b>

	Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Зо 05.01	особенности социального и культурного контекста
		Зо 05.02	правила оформления документов и построения устных сообщений
		Уо 06.01	описывать значимость своей <i>профессии (специальности)</i>
		Уо 06.02	применять стандарты антикоррупционного поведения
			<b>Знания:</b>
		Зо 06.01	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей
		Зо 06.02	значимость профессиональной деятельности по <i>профессии (специальности)</i>
		Зо 06.03	стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Уо 07.01	<b>Умения:</b>
			соблюдать нормы экологической безопасности
		Уо 07.02	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по <i>профессии (специальности)</i> , осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства
		Уо 07.03	организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
			<b>Знания:</b>
		Зо 07.01	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
		Зо 07.02	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
		Зо 07.03	пути обеспечения ресурсосбережения
		Зо 07.04	принципы бережливого производства
		Зо 07.05	основные направления изменения климатических условий региона
			<b>Знания:</b>
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		<b>Умения:</b>
		Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		Уо 09.02	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		Уо 09.04	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		Уо 09.05	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
			<b>Знания:</b>
		Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы

		Зо 09.02	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		Зо 09.03	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		Зо 09.04	особенности произношения
		Зо 09.05	правила чтения текстов профессиональной направленности

### 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов
ПК 4.1.	Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.
ПК 4.2.	Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.
ПК 4.3.	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 4.4.	Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
ПК 4.5.	Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

### 1.2.3.В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов	ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации		Навыки:
		Н4.1.01	Подготовка к эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		Н4.1.02	Использование функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		Н4.1.03	Подключение функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации и обработке полученных результатов.
			Умения:
		У 4.1.01	Подготовка к эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		У 4.1.02	Использование функционального

			оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		У 4.1.03	Подключение функционального оборудования, системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации и обрабатывать полученные результаты.
			<b>Знания:</b>
		З 4.1.01	Порядок подготовки к эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		З 4.1.02	Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
		З 4.1.03	Порядок использования систем крепления функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
	ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза		<b>Навыки:</b>
		Н4.2.01	Использование систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;
		Н4.2.02	Обработка полученной полетной информации;
		Н4.2.03	Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
			<b>Умения:</b>
		У4.2.01	Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;
		У4.2.02	Обработка полученной полетной информации;
		У4.2.03	Обнаружение и устранение

			неисправностей систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза
			<b>Знания:</b>
		З 4.2.01	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;
		З 4.2.02	Порядок использования систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза;
		З 4.2.03	Методы обработки полученной полетной информации;
		З 4.2.04	Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.
	ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации		<b>Навыки:</b>
		Н4.3.01	Ведение эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации
			<b>Умения:</b>
		У4.3.01	Ведение эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации
	ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения		<b>Знания:</b>
		З 4.3.01	Порядок ведения эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации
			<b>Навыки:</b>
		Н4.4.01	Обработка данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
		Н4.4.01	Проверка данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области



	безопасности полетов		обеспечения безопасности полетов
			<b>Умения:</b>
		У4.4.01	Обработка данных, полученных от функционального оборудования, системрегистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
		У4.4.01	Проверка данных, полученных от функционального оборудования, системрегистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
			<b>Знания:</b>
		З 4.4.01	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий дляобработки данных, полученных от функционального оборудования, системрегистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
		З 4.4.02	Порядок использования функциональногооборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечениябезопасности полетов;
		З 4.4.03	Методы обработки данных, полученных отфункционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов;
		З 4.4.04	Возможные неисправности функционального оборудования, системрегистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов, способов их обнаружения и устранения
	ПК 4.5. Осуществлять обработку информации,		<b>Навыки:</b>
		Н4.5.01	Обработка информации, полученной отсистем фото и

	полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.		видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранения;
		Н4.5.02	Проверка информации, полученной от систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранения
			<b>Умения:</b>
		У4.5.01	Обработка информации, полученной от систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранения;
		У4.5.01	Проверка информации, полученной от систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранения
			<b>Знания:</b>
		З 4.5.01	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий обработки информации, полученной от систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранения;
		З 4.5.02	Порядок использования систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства,

			систематизации полученных данных и организации их хранение.
		3 4.5.03	Методы обработки информации, полученной от систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизации полученных данных и организации их хранение;
		3 4.5.04	Возможные неисправности систем фото и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Обучение по МДК, в час.			Практики		Самостоятельная работа
			всего, часов	в том числе		учебная практика, часов	производственная практика, часов	
лабораторных и практических занятий	курсовая работа (проект), часов							
ПК 4.1- 4.5 ОК 1-ОК 09	Раздел 1. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	269	143	71		72	36	18
	Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	492	130	38	30	180	108	20
	Всего:	761	273	109	30	252	144	38

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>		<b>161</b>
<b>МДК.04.01. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов</b>		<b>347</b>
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
<b>Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы</b>	1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	<b>32</b>
	<b>Практические занятия:</b> Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	<b>32</b>
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
<b>Техническая эксплуатация бортовых систем оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем</b>	1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. 2. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. 3. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. 4. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. 5. Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	<b>40</b>

	<b>Практические занятия:</b> Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях на беспилотном воздушном судне. Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	<b>39</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>161</b>
<b>Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</b>		
<b>Тема 2.1. Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 2. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 3. Методы обработки полученной полетной информации.	<b>48</b>
	<b>Практическое занятие:</b> 1. Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 2. Обработка полученной полетной информации.	<b>22</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>	
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>60</b>
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	

<b>Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства</b>	<p>1.Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>2.Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.</p> <p>3.Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>4.Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p>	<b>44</b>
	<p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>1.Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>2.Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>3.Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p>	<b>16</b>
	<p><b>Курсовой проект (работа)</b>  <b>Примерная тематика Курсовых проектов (работ)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовые основы использования воздушного пространства и организации полетов БВС.</li> <li>2. Преимущества и недостатки различных вариантов самолетного БВС.</li> <li>3. Устройство и обслуживание БВС.</li> <li>4. Бортовое оборудование БВС.</li> <li>5. Принципы управления и организации полетов БВС.</li> <li>6. Наземная станция управления. Программное обеспечение для подготовки полетного задания.</li> <li>7. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью БВС</li> </ol>	<b>30</b>

	<p>8. Типовые компоновочные схемы и элементы конструкции, основы аэродинамики и динамики полета</p> <p>9. Принципы управления, настройки и конфигурации самолетных БВС</p> <p>10. Особенности предполетной подготовки и послеполетного обслуживания</p> <p>11. Техническое обслуживание БВС, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов.</p> <p>12. Подготовка к полетам БВС, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов.</p> <p>13. Выполнение полетов БВС, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов.</p> <p>14. Опыт применения БВС при добычи полезных ископаемых.</p> <p>15. Опыт применения БВС для нужд кинодокументалистов</p> <p>16. Опыт применения БВС для обнаружения опасных зон в электроэнергетике.</p> <p>17. Опыт применения БВС для составления уточнённых карт и моделей рельефа местности.</p> <p>18. Опыт применения БВС для планирования участков строительства и земельных работ.</p> <p>19. Опыт применения БВС для доставки грузов в автономном режиме.</p> <p>20. Опыт применения БВС для поиска утечек газопровода.</p> <p>21. Опыт применения БВС для транспортировки медикаментов.</p> <p>22. Опыт применения БВС для организации перевозок продуктов питания.</p> <p>23. Опыт применения БВС для распыления ядохимикатов.</p> <p>24. Опыт применения БВС для контроля здоровья растений, выявления насекомых-вредителей и паразитов.</p> <p>25. Опыт применения БВС для дефектации проводки и изоляторов.</p> <p>26. Опыт применения БВС для аварийно-восстановительных работ.</p> <p>27. Опыт применения БВС для дистанционного заброса приманки и наживки (объект и наименование предприятия).</p> <p>28. Опыт применения БВС для координации действий сотрудников МЧС и эвакуации пострадавших</p>	
--	--	--



Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b>		<b>252</b>
Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с планом проведения учебной практики. Получение заданий по тематике.		6
Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза		24
Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса		24
Ознакомление с составом, функциями и возможностями использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации		24
Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне		24
Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА		36
Используемые частоты телеметрии, видео GPS		36
Метео- и аэрология		18
Подготовка к полетам		18
Правила зарядки, использования аккумуляторов		12
Обслуживание наземной станции		24
<b>Дифференцированный зачёт</b>		<b>6</b>
<b>Производственная практика (по профилю специальности). Виды работ.</b>		<b>144</b>
Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.		6
Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза		6
Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов		6
Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне		6

Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
Обработка полученной полетной информации	6
Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	6
Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне	12
Ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации	6
Сборка квадрокоптера	6
Настройка бортовых систем квадрокоптера	6
Использование квадрокоптера для мониторинга пространства	12
Расшифровка фотоматериалов	6
Расшифровка видеоматериалов	6
Перенос груза с помощью физического захвата	6
Перенос груза с помощью магнитного захвата	12
Использование Mission planner для автопилота	12
Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике	6
<b>Промежуточная аттестация (ПМ, МДК)</b>	<b>12</b>
<b>Всего</b>	<b>761</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лабораторий «Электротехники и электроники», кабинетов безопасности полетов; аэродинамики в соответствии с п. 6.1.2.1, п. 6.1.2.3. образовательной программы по специальности.

Базы практики оснащены в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности.

#### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]: теория и практика/ Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36871.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Парафесь С.Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ Парафесь С.Г., Смыслов В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2018.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84701.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Санников В.А. Основы воздушного законодательства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Санников В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Институт аэронавигации, 2019.— 281 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88418.html>.— ЭБС «IPRbooks» Мельников Д. Информационная безопасность открытых систем.- М.: Форум, 2019.

4. Радиотехнические методы определения местоположения и параметров движения объектов [Электронный ресурс]: монография/ Ю.Г. Булычев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2019.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61312.html>.— ЭБС «IPRbooks» Синицын С.В. , Батаев А.В. , Налютин Н.Ю. Операционные системы – М.: Издательский центр «Академия», 20

#### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty/>

2. Беспилотные летательные аппараты - БПЛА. Дроны. История.// профессиональное интернет сообщество, справочный портал по БПЛА. - Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye-letatelnye-apparaty-drony-istoriya> ал «Российское образование [www.edu.ru](http://www.edu.ru)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	Тестирование Лабораторная работа Практическая работа Экспертное наблюдение
ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	Демонстрировать умение осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике
ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Проявлять умение в ведение эксплуатационно-технической документации	Тестирование Защита отчетов по практическим и лабораторным работам  Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики

<p>ПК 4.4.</p> <p>Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>Проявлять умение осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов</p>	<p>тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>
<p>ПК 4.5.</p> <p>Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение</p>	<p>Проявлять умение осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение</p>	<p>тестирование, экзамен квалификационный, экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике</p>